

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Mitsuhiro NADA

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

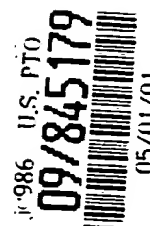
EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: ABNORMALITY DIAGNOSTIC SYSTEM AND ABNORMALITY...

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231



SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-132554	MAY 1, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ is submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Robert T. Pous
Registration No. 29,099

Eckhard H. Kuesters
Registration No. 28,870



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

U.S. PTO
09/845179
05/01/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 5月 1日

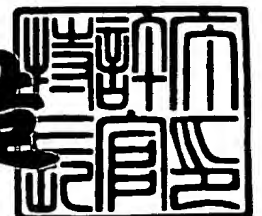
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-132554

出 願 人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3113812

【書類名】 特許願

【整理番号】 PA14D409

【提出日】 平成12年 5月 1日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 F02D 45/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 灘 光博

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096817

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 五十嵐 孝雄

 【電話番号】 052-218-5061

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097146

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 下出 隆史

【選任した代理人】

 【識別番号】 100102750

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市川 浩

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109759

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 光宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007847

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708410

【包括委任状番号】 9904031

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 異常診断システム及び異常診断データ記憶方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両内において異常を検出した際に、その異常事象に対応して、異常診断に用いるための異常診断データを記憶させることが可能な異常診断システムであって、

前記異常事象に対応して記憶させる前記異常診断データは、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと、前記異常事象に固有である固有データと、を備えることを特徴とする異常診断システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の異常診断システムにおいて、
前記異常診断データを記憶する記憶手段と、
前記異常を検出した際に、その異常事象を判別する異常判別手段と、
判別した前記異常事象に対応して、該異常事象に固有の前記固有データを選択する選択手段と、

選択した前記固有データを、前記共通データと共に、前記異常事象に対応する前記異常診断データとして前記記憶手段に書き込む書き込み手段と、
を備える異常診断システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の異常診断システムにおいて、
前記記憶手段は、各固有データが共同で利用することが可能な共有記憶領域を有し、

前記書き込み手段は、前記固有データを前記共有記憶領域に書き込むことを特徴とする異常診断システム。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のうちの任意の 1 つに記載の異常診断システムにおいて、

前記共通データは、前記車両の挙動を表すデータを含むことを特徴とする異常診断システム。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のうちの任意の 1 つに記載の異常診断システムにおいて、

前記固有データのデータ長は、異常事象の違いに関わらず一定であることを特

徴とする異常診断システム。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のうちの任意の 1 つに記載の異常診断システムにおいて、

前記固有データは、複数のデータから成ると共に、それら各データのデータ長は一定であることを特徴とする異常診断システム。

【請求項 7】 車両内において異常を検出した際に、その異常事象に対応して、異常診断に用いるための異常診断データを記憶手段に記憶させるための異常診断データ記憶方法であって、

(a) 前記異常を検出した際に、その異常事象を判別する工程と、

(b) 判別した前記異常事象に対応して、該異常事象に固有である固有データを少なくとも選択する工程と、

(c) 選択した前記固有データを、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと共に、前記異常事象に対応する前記異常診断データとして前記記憶手段に記憶させる工程と、

を備える異常診断データ記憶方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両内において異常を検出した際に、その異常事象に対応して、異常診断に用いるための異常診断データを記憶させる技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両において、異常が発生した場合、後に、その異常を診断するために、必要なデータを記憶させておくことが望ましい。

【0003】

従来の異常診断システムにおいては、車両内において、異常が発生した場合、その異常事象を判別し、異常発生時における主要なデータ（例えば、エンジン冷却水温等の車両の挙動を表すデータなど）を、異常診断データ、即ち、フリーズフレームデータとして記憶していた。このフリーズフレームデータは、異常が発生

するたびに、その異常事象毎に区別して記憶されるが、記憶されるデータの種類や個数は、その異常事象の違いに関係なく、固定となっていた。

【 0 0 0 4 】

一方、近年、車両においては、電子回路の多用による制御システムの複雑化に伴い、異常が発生した場合に、その異常事象の解析の難易度が大幅に上昇している。しかも、例えば、電子回路における半田不良などに起因した異常事象の場合、基板温度によって、その発生が不安定であって、その異常事象の再現が困難となっている。

【 0 0 0 5 】

なお、従来における、この種の異常診断システムとして関連するものには、例えば、特開平 5 - 1 7 1 9 9 8 号公報に記載の技術などが挙げられる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の異常診断システムにおいては、上述したように、異常事象毎に記憶されるフリーズフレームデータの種類や個数は、異常事象の違いに関わらず固定であるため、そのようなフリーズフレームデータを用いて、後に、異常診断を行う場合に、フリーズフレームデータから、異常発生時における車両の挙動や状況は把握できるものの、発生した異常事象を解析したり、再現したりすることは極めて困難であった。そのため、そのようなフリーズフレームデータから、起こり得る可能性を列挙した上で、消去法で推定するしか方法がなかった。

【 0 0 0 7 】

従って、本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、後の異常診断に際して発生した異常事象の解析や再現が容易となる異常診断データを記憶させることが可能な異常診断システム及び異常診断データ記憶方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記した目的の少なくとも一部を達成するために、本発明の異常診断システムは、車両内において異常を検出した際に、その異常事象に対応して、異常診断に

用いるための異常診断データを記憶させることが可能な異常診断システムであって、

前記異常事象に対応して記憶させる前記異常診断データは、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと、前記異常事象に固有である固有データと、を備えることを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

従って、本発明の異常診断システムによれば、異常診断データとして、異常事象の違いに関わらず共通である共通データだけでなく、異常事象に固有である固有データも併せて記憶させるようにしているので、後に、この異常診断データを用いて異常診断を行う場合に、その異常事象に固有の固有データを利用することによって、発生した異常事象の解析や再現を容易に行うことができる。また、共通データを利用することによって、種々の観点から異常事象を解析することができると共に、その異常事象を他の異常事象と比較して解析することも可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明の異常診断システムにおいて、

前記異常診断データを記憶する記憶手段と、

前記異常を検出した際に、その異常事象を判別する異常判別手段と、

判別した前記異常事象に対応して、該異常事象に固有の前記固有データを選択する選択手段と、

選択した前記固有データを、前記共通データと共に、前記異常事象に対応する前記異常診断データとして前記記憶手段に書き込む書き込み手段と、

を備えることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

このような各手段を備えることによって、異常を検出した際に、記憶手段に、共通データと固有データとを備える異常診断データをその異常事象に対応して記憶させることができるようになる。

【 0 0 1 2 】

本発明の異常診断システムにおいて、

前記記憶手段は、各固有データが共同で利用することが可能な共有記憶領域を有し、

前記書き込み手段は、前記固有データを前記共有記憶領域に書き込むことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

このように、記憶手段に、各固有データがそれぞれ専用でしか利用することができない専用記憶領域ではなく、各固有データが共同で利用することができる共有記憶領域を設け、異常検出時に、異常事象に対応する固有データをその共有記憶領域に書き込むことにより、記憶手段における記憶領域を無駄に消費することなく、最適に利用することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明の異常診断システムにおいて、前記共通データは、前記車両の挙動を表すデータを含むことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

共通データが、このようなデータを含むことによって、異常事象毎に、異常発生時における車両の挙動を明確に把握することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の異常診断システムにおいて、前記異常事象に対応して記憶させる前記異常診断データのデータ長は、異常事象の違いに関わらず一定であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の異常診断システムにおいて、前記固有データは、複数のデータから成ると共に、それら各データのデータ長は一定であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

このようなデータ長にすることによって、記憶手段に対するデータの書き込みや読み出しが簡素化できると共に、記憶手段における記憶領域を有効に利用することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の異常診断データ記憶方法は、車両内において異常を検出した際に、そ

の異常事象に対応して、異常診断に用いるための異常診断データを記憶手段に記憶させるための異常診断データ記憶方法であって、

(a) 前記異常を検出した際に、その異常事象を判別する工程と、

(b) 判別した前記異常事象に対応して、該異常事象に固有である固有データを少なくとも選択する工程と、

(c) 選択した前記固有データを、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと共に、前記異常事象に対応する前記異常診断データとして前記記憶手段に記憶させる工程と、

を備えることを要旨とする。

【 0 0 2 0 】

本発明の異常診断データ記憶方法によれば、車両内において異常を検出した際に、記憶手段に記憶させる異常診断データとして、共通データだけでなく、固有データも併せて記憶させるので、後に、この異常診断データを用いて異常診断を行う場合に、その異常事象に固有の固有データを利用することによって、異常事象の解析や再現を容易に行うことができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A. ハイブリッド車両の全体構成

B. ハイブリッド車両の基本動作

C. 制御システムの構成

D. 異常診断システム：

D-1. 異常診断システムの構成：

D-2. フリーズフレームデータ記憶処理：

D-3. フリーズフレームデータ読み出処理：

D-4. 実施例の効果：

E. 変形例

E-1. 変形例 1：

E-2. 変形例 2：

E-3. 変形例3:

E-4. 変形例4:

【0022】

A. ハイブリッド車両の全体構成:

本発明の一実施例としての異常診断システムは、例えば、図1に示すようなハイブリッド車両に適用される。

【0023】

図1は本発明の一実施例としての異常診断システムが適用されるハイブリッド車両の全体構成を示す説明図である。このハイブリッド車両は、エンジン150と、2つのモータ/ジェネレータMG1, MG2と、の3つの原動機を備えている。ここで、「モータ/ジェネレータ」とは、モータとしても機能し、また、ジェネレータとしても機能する原動機を意味している。なお、以下では簡単のため、これらを単に「モータ」と呼ぶ。車両の制御は、制御システム200によって行われる。

【0024】

制御システム200は、メインECU（ハイブリッドECU）210と、ブレーキECU220と、バッテリーECU230と、エンジンECU240とを有している。各ECUは、マイクロコンピュータや、入力インタフェース、出力インタフェースなどの複数の回路要素が1つの回路基板上に配置された1ユニットとして構成されたものである。メインECU210は、モータ制御部260とマスタ制御部（ハイブリッド制御部）270とを有している。マスタ制御部270は、3つの原動機150, MG1, MG2の出力の配分などの制御量を決定する機能を有している。

【0025】

動力システム300は、エンジン150と、モータMG1, MG2と、駆動回路191, 192と、システムメインリレー193と、バッテリー194とを有している。

【0026】

エンジン150は、通常のガソリンエンジンであり、クランクシャフト156

を回転させる。エンジン 1 5 0 の運転はエンジン ECU 2 4 0 により制御されている。エンジン ECU 2 4 0 は、マスタ制御部 2 7 0 からの指令に従って、エンジン 1 5 0 の燃料噴射量その他の制御を実行する。

【 0 0 2 7 】

モータ MG 1, MG 2 は、同期電動機として構成されており、外周面に複数個の永久磁石を有するロータ 1 3 2, 1 4 2 と、回転磁界を形成する三相コイル 1 3 1, 1 4 1 が巻回されたステータ 1 3 3, 1 4 3 とを備える。ステータ 1 3 3, 1 4 3 はケース 1 1 9 に固定されている。モータ MG 1, MG 2 のステータ 1 3 3, 1 4 3 に巻回された三相コイル 1 3 1, 1 4 1 は、それぞれ駆動回路 1 9 1, 1 9 2 を介し、システムメインリレー 1 9 3 を経て、バッテリー 1 9 4 に接続されている。システムメインリレー 1 9 3 は、バッテリー 1 9 4 と駆動回路 1 9 1, 1 9 2 との接続または切り離しを行うリレースイッチである。システムメインリレー 1 9 3 はマスタ制御部 2 7 0 によって制御される。また、バッテリー 1 9 4 からの電力はシステムメインリレー 1 9 3 を経て補機（図示せず）にも供給されている。

【 0 0 2 8 】

駆動回路 1 9 1, 1 9 2 は、各相ごとにスイッチング素子としてのトランジスタを 1 対ずつ備えたトランジスタインバータである。駆動回路 1 9 1, 1 9 2 はモータ制御部 2 6 0 によって制御される。モータ制御部 2 6 0 からの制御信号によって駆動回路 1 9 1, 1 9 2 のトランジスタがスイッチングされると、バッテリー 1 9 4 とモータ MG 1, MG 2 との間に電流が流れる。モータ MG 1, MG 2 はバッテリー 1 9 4 からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として動作することもできるし（以下、この動作状態を力行と呼ぶ）、ロータ 1 3 2, 1 4 2 が外力により回転している場合には三相コイル 1 3 1, 1 4 1 の両端に起電力を生じさせる発電機として機能してバッテリー 1 9 4 を充電することもできる（以下、この動作状態を回生と呼ぶ）。

【 0 0 2 9 】

エンジン 1 5 0 とモータ MG 1, MG 2 の回転軸は、プラネタリギヤ 1 2 0 を介して機械的に結合されている。プラネタリギヤ 1 2 0 は、サンギヤ 1 2 1 と、

リングギヤ 1 2 2 と、プラネタリピニオンギヤ 1 2 3 を有するプラネタリキャリア 1 2 4 と、から構成されている。本実施例のハイブリッド車両では、エンジン 1 5 0 のクランクシャフト 1 5 6 はダンパ 1 3 0 を介してプラネタリキャリア軸 1 2 7 に結合されている。ダンパ 1 3 0 はクランクシャフト 1 5 6 に生じる捻り振動を吸収するために設けられている。モータ MG 1 のロータ 1 3 2 は、サンギヤ軸 1 2 5 に結合されている。モータ MG 2 のロータ 1 4 2 は、リングギヤ軸 1 2 6 に結合されている。リングギヤ 1 2 2 の回転は、チェーンベルト 1 2 9 とデファレンシャルギア 1 1 4 とを介して車軸 1 1 2 および車輪 1 1 6 R, 1 1 6 L に伝達される。

【 0 0 3 0 】

制御システム 2 0 0 は、車両全体の制御を実現するために種々のセンサを用いており、例えば、運転者によるアクセルの踏み込み量を検出するためのアクセルセンサ 1 6 5、シフトレバーの位置（シフトポジション）を検出するシフトポジションセンサ 1 6 7、ブレーキの踏み込み圧力を検出するためのブレーキセンサ 1 6 3、バッテリー 1 9 4 の充電状態を検出するためのバッテリーセンサ 1 9 6、およびモータ MG 2 の回転数を測定ための回転数センサ 1 4 4 などを利用している。リングギヤ軸 1 2 6 と車軸 1 1 2 はチェーンベルト 1 2 9 によって機械的に結合されているため、リングギヤ軸 1 2 6 と車軸 1 1 2 の回転数の比は一定である。従って、リングギヤ軸 1 2 6 に設けられた回転数センサ 1 4 4 によって、モータ MG 2 の回転数のみでなく、車軸 1 1 2 の回転数も検出することができる。また、センサではないが、イグニッションキー 1 6 2 を回すことにより動力システム 3 0 0 の起動／停止を行うためのイグニッションスイッチ 1 6 1 などにも利用している。

【 0 0 3 1 】

B. ハイブリッド車両の基本的動作：

ハイブリッド車両の基本的な動作を説明するために、以下ではまず、プラネタリギヤ 1 2 0 の動作について説明する。プラネタリギヤ 1 2 0 は、上述した 3 つの回転軸のうちの 2 つの回転軸の回転数が決定されると残りの回転軸の回転数が決まるという性質を有している。各回転軸の回転数の関係は次式（1）の通りで

ある。

【 0 0 3 2 】

$$N_c = N_s \times \rho / (1 + \rho) + N_r \times 1 / (1 + \rho) \quad \cdots (1)$$

【 0 0 3 3 】

ここで、 N_c はプラネタリキャリア軸 1 2 7 の回転数、 N_s はサンギヤ軸 1 2 5 の回転数、 N_r はリングギヤ軸 1 2 6 の回転数である。また、 ρ は次式で表される通り、サンギヤ 1 2 1 とリングギヤ 1 2 2 のギヤ比である。

【 0 0 3 4 】

$$\rho = [\text{サンギヤ 1 2 1 の歯数}] / [\text{リングギヤ 1 2 2 の歯数}]$$

【 0 0 3 5 】

また、3つの回転軸のトルクは、回転数に関わらず、次式(2)、(3)で与えられる一定の関係を有する。

【 0 0 3 6 】

$$T_s = T_c \times \rho / (1 + \rho) \quad \cdots (2)$$

$$T_r = T_c \times 1 / (1 + \rho) = T_s / \rho \quad \cdots (3)$$

【 0 0 3 7 】

ここで、 T_c はプラネタリキャリア軸 1 2 7 のトルク、 T_s はサンギヤ軸 1 2 5 のトルク、 T_r はリングギヤ軸 1 2 6 のトルクである。

【 0 0 3 8 】

本実施例のハイブリッド車両は、このようなプラネタリギヤ 1 2 0 の機能により、種々の状態で走行することができる。例えば、ハイブリッド車両が走行を始めた比較的低速な状態では、エンジン 1 5 0 を停止したまま、モータ MG 2 を力行することにより車軸 1 1 2 に動力を伝達して走行する。同様にエンジン 1 5 0 をアイドル運転したまま走行することもある。

【 0 0 3 9 】

走行開始後にハイブリッド車両が所定の速度に達すると、制御システム 2 0 0 はモータ MG 1 を力行して出力されるトルクによってエンジン 1 5 0 をモータリングして始動する。このとき、モータ MG 1 の反力トルクがプラネタリギヤ 1 2 0 を介してリングギヤ 1 2 2 にも出力される。

【 0 0 4 0 】

エンジン 1 5 0 を運転してプラネタリキャリア軸 1 2 7 を回転させると、上式 (1) ～ (3) を満足する条件下で、サンギヤ軸 1 2 5 およびリングギヤ軸 1 2 6 が回転する。リングギヤ軸 1 2 6 の回転による動力はそのまま車輪 1 1 6 R, 1 1 6 L に伝達される。サンギヤ軸 1 2 5 の回転による動力は第 1 のモータ MG 1 で電力として回生することができる。一方、第 2 のモータ MG 2 を力行すれば、リングギヤ軸 1 2 6 を介して車輪 1 1 6 R, 1 1 6 L に動力を出力することができる。

【 0 0 4 1 】

定常運転時には、エンジン 1 5 0 の出力が、車軸 1 1 2 の要求動力（すなわち車軸 1 1 2 の回転数×トルク）とほぼ等しい値に設定される。このとき、エンジン 1 5 0 の出力の一部はリングギヤ軸 1 2 6 を介して直接車軸 1 1 2 に伝えられ、残りの出力は第 1 のモータ MG 1 によって電力として回生される。回生された電力は、第 2 のモータ MG 2 がリングギヤ軸 1 2 6 を回転させるトルクを発生するために使用される。この結果、車軸 1 1 2 を所望の回転数で所望のトルクで駆動することが可能である。

【 0 0 4 2 】

車軸 1 1 2 に伝達されるトルクが不足する場合には、第 2 のモータ MG 2 によってトルクをアシストする。このアシストのための電力には、第 1 のモータ MG 1 で回生した電力およびバッテリー 1 4 9 に蓄えられた電力が用いられる。このように、制御システム 2 0 0 は、車軸 1 1 2 から出力すべき要求動力に応じて 2 つのモータ MG 1, MG 2 の運転を制御する。

【 0 0 4 3 】

本実施例のハイブリッド車両は、エンジン 1 5 0 を運転したまま後進することも可能である。エンジン 1 5 0 を運転すると、プラネタリキャリア軸 1 2 7 は前進時と同方向に回転する。このとき、第 1 のモータ MG 1 を制御してプラネタリキャリア軸 1 2 7 の回転数よりも高い回転数でサンギヤ軸 1 2 5 を回転させると、上式 (1) から明らかな通り、リングギヤ軸 1 2 6 は後進方向に反転する。制御システム 2 0 0 は、第 2 のモータ MG 2 を後進方向に回転させつつ、その出力

トルクを制御して、ハイブリッド車両を後進させることができる。

【 0 0 4 4 】

プラネタリギヤ 1 2 0 は、リングギヤ 1 2 2 が停止した状態で、プラネタリキャリア 1 2 4 およびサンギヤ 1 2 1 を回転させることが可能である。従って、車両が停止した状態でもエンジン 1 5 0 を運転することができる。例えば、バッテリー 1 9 4 の充電量が少なくなれば、エンジン 1 5 0 を運転し、第 1 のモータ MG 1 を回生運転することにより、バッテリー 1 9 4 を充電することができる。車両が停止しているときに第 1 のモータ MG 1 を力行すれば、そのトルクによってエンジン 1 5 0 をモータリングし、始動することができる。

【 0 0 4 5 】

C. 制御システムの構成：

図 2 は、実施例における制御システム 2 0 0 のより詳細な構成を示すブロック図である。マスタ制御部 2 7 0 は、マスタ制御 CPU 2 7 2 と、電源制御回路 2 7 4 とを含んでいる。また、モータ制御部 2 6 0 は、モータ主制御 CPU 2 6 2 と、2 つのモータ MG 1, MG 2 をそれぞれ制御するための 2 つのモータ制御 CPU 2 6 4, 2 6 6 とを有している。各 CPU は、それぞれ図示しない CPU と ROM と RAM と入力ポートと出力ポートを備えており、これらとともに 1 チップマイクロコンピュータを構成している。

【 0 0 4 6 】

マスタ制御 CPU 2 7 2 は、動力システム 3 0 0 の起動を制御したり、3 つの原動機 1 5 0, MG 1, MG 2 の回転数やトルクの配分等の制御量を決定し、他の CPU や ECU に各種の要求値を供給して、各原動機の駆動を制御したりする機能を有している。この制御のために、マスタ制御 CPU 2 7 2 には、イグニッションスイッチ信号 IG や、アクセル開度を示すアクセルポジション信号 AP や、シフトポジションを示すシフトポジション信号 SP 1, SP 2 等が供給されると共に、システムメインリレー 1 9 3 等に対しては起動信号 ST を出力する。なお、シフトポジションセンサ 1 6 7 やアクセルセンサ 1 6 5 などは、必要に応じて 2 重化されている。

【 0 0 4 7 】

電源制御回路 2 7 4 は、バッテリー 1 9 4 の高圧直流電圧をメイン ECU 2 1 0 内の各回路用の低圧直流電圧に変換するための DCDC コンバータである。この電源制御回路 2 7 4 は、マスタ制御 CPU 2 7 2 の異常を監視する監視回路としての機能も有している。

【 0 0 4 8 】

エンジン ECU 2 4 0 は、マスタ制御 CPU 2 7 2 から与えられたエンジン出力要求値 P_{req} に応じてエンジン 1 5 0 を制御する。エンジン ECU 2 4 0 からは、エンジン 1 5 0 の回転数 RE_{Ven} がマスタ制御 CPU 2 7 2 にフィードバックされる。

【 0 0 4 9 】

モータ主制御 CPU 2 6 2 は、マスタ制御 CPU 2 7 2 から与えられたモータ MG 1, MG 2 に関するトルク要求値 T_{1req} , T_{2req} に応じて、2 つのモータ制御 CPU 2 6 4, 2 6 6 にそれぞれ電流要求値 I_{1req} , I_{2req} を供給する。モータ制御 CPU 2 6 4, 2 6 6 は、電流要求値 I_{1req} , I_{2req} に従って駆動回路 1 9 1, 1 9 2 をそれぞれ制御して、モータ MG 1, MG 2 を駆動する。モータ MG 1, MG 2 の回転数センサからは、モータ MG 1, MG 2 の回転数 REV_1 , REV_2 がモータ主制御 CPU 2 6 2 にフィードバックされている。なお、モータ主制御 CPU 2 6 2 からマスタ制御 CPU 2 7 2 には、モータ MG 1, MG 2 の回転数 REV_1 , REV_2 や、バッテリー 1 9 4 から駆動回路 1 9 1, 1 9 2 への電流値 I_B などがフィードバックされている。

【 0 0 5 0 】

バッテリー ECU 2 3 0 は、バッテリー 1 9 4 の充電量 SOC を監視して、マスタ制御 CPU 2 7 2 に供給する。マスタ制御 CPU 2 7 2 は、この充電量 SOC を考慮して各原動機の出力を決定する。すなわち、充電が必要な場合には、走行に必要な出力よりも大きい動力をエンジン 1 5 0 に出力させて、その一部を第 1 のモータ MG 1 による充電動作に配分する。

【 0 0 5 1 】

ブレーキ ECU 2 2 0 は、図示しない油圧ブレーキと、第 2 のモータ MG 2 による回生ブレーキとのバランスを取る制御を行う。この理由は、このハイブリッ

ド車両では、ブレーキ時に第2のモータMG2による回生動作が行われてバッテリー194が充電されるからである。具体的には、ブレーキECU220は、ブレーキセンサ163からのブレーキ圧力BPに基づいて、マスタ制御CPU272に回生要求値REGreqを入力する。マスタ制御CPU272は、この要求値REGreqに基づいてモータMG1, MG2の動作を決定して、ブレーキECU220に回生実行値REGpracをフィードバックする。ブレーキECU220は、この回生実行値REGpracと回生要求値REGreqの差分と、ブレーキ圧力BPとに基づいて、油圧ブレーキによるブレーキ量を適切な値に制御する。

【0052】

以上のように、マスタ制御CPU272は、各原動機150, MG1, MG2の出力を決定して、それぞれの制御を担当するECU240やCPU264, 266に要求値を供給する。ECU240やCPU264, 266は、この要求値に応じて各原動機を制御する。この結果、ハイブリッド車両は、走行状態に応じて適切な動力を車軸112から出力して走行することができる。また、ブレーキ時には、ブレーキECU220とマスタ制御CPU272とが協調して、各原動機や油圧ブレーキの動作を制御する。この結果、電力を回生しつつ、運転者に違和感をあまり感じさせないブレーキングを実現することができる。

【0053】

4つのCPU272, 262, 264, 266は、いわゆるウォッチドッグパルスWDPを用いて互いの異常を監視し、CPUに異常が発生してウォッチドッグパルスが停止した場合には、そのCPUにリセット信号RESを供給してリセットさせる機能を有している。なお、マスタ制御CPU272の異常は、電源制御回路274によっても監視されている。

【0054】

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 280は、異常が発生した際に、その異常事象を表すダイアグコードと、異常診断に用いるための異常診断データであるフリーズフレームデータと、を少なくとも記憶する記憶手段である。マスタ制御CPU272とEEPROM280とは、双方向通信配線214を介して互いに各種の要求や通知を行うことができる。ま

た、マスタ制御CPU272とモータ主制御CPU262の間にも双方向通信配線212が設けられている。

【0055】

D. 異常診断システム：

D-1. 異常診断システムの構成：

図3は図1のハイブリッド車両に適用される異常診断システムの要部の構成を示すブロック図である。マスタ制御CPU272は、異常判別部272aとしての機能と、データ選択部272bとしての機能と、書き込み部272cとしての機能と、読み出し部272dとしての機能と、を有している。異常判別部272aは、マスタ制御CPU272に入力される種々の信号に基づいて、異常の発生を検出し、その異常事象を判別する。データ選択部272bは、判別した異常事象に対応して、その異常事象に固有の固有データを、マスタ制御CPU272に入力されるデータやマスタ制御CPU272内で生成されるデータの中から選択する。書き込み部272cは、選択した固有データを、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと共に、フリーズフレームデータとしてEEPROM280に書き込む。読み出し部272dは、ダイアグテストからの要求に応じて、EEPROM280に記憶されたデータの中から、所望のフリーズフレームデータを読み出す。これらの各部272a～272dの機能は、図示しないROMに格納されたプログラムをマスタ制御CPU272が実行することによって実現される。

【0056】

D-2. フリーズフレームデータ記憶処理：

図4は図3に示す異常診断システムによるフリーズフレームデータ記憶処理の処理手順を示すフローチャートであり、図5は図3に示すEEPROM280内のダイアグコード記憶領域と、そこに順次記憶されるダイアグコードと、を示す説明図であり、図6は同じくEEPROM280内のフリーズフレームデータ記憶領域と、そこに順次記憶されるフリーズフレームデータと、を示す説明図である。図4に示すフリーズフレームデータ記憶処理が開始されると、異常判別部272aは、モータ主制御CPU262、ブレーキECU220、バッテリーECU

230、及びエンジンECU240、並びに各種センサから出力される信号を入力し、これらの信号を基にして、メインECU210の管理下で、異常が発生したか否かを判定し（ステップS102）、異常が発生していない場合には、異常が発生するまで待機する。

【0057】

異常が発生した場合は、入力した信号に基づいて、その異常がどのような異常事象であるかを判別し、判別した異常事象に対応するダイアグコードを決定する（ステップS104）。

【0058】

次に、書き込み部272cが、決定したダイアグコードをEEPROM280のダイアグコード記憶領域に書き込む（ステップS106）。本実施例において、ダイアグコード記憶領域は、図5（a）に示すように、1つのダイアグコードを2バイトとして、4つのダイアグコードを記憶することが可能となっている。なお、これらバイト数や記憶可能なコードの数は、一例に過ぎず、本発明はこれに限定されるものではない。

【0059】

書き込み部272cは、異常判別部272aで決定したダイアグコードが、例えば、「P1300」であって、ダイアグコード記憶領域に、図5（a）に示すようにまだ何も記憶されていない場合には、図5（b）に示すように、その決定したダイアグコード「P1300」を、ダイアグコード記憶領域の先頭に書き込む。

【0060】

次に、図4に戻って、書き込み部272cは、ダイアグコードの違い（言い換えれば、異常事象の違い）に関わらず共通であるデータ（共通データ）を、モータ主制御CPU262、ブレーキECU220、バッテリーECU230、及びエンジンECU240、並びに各種センサから入力される各種データやマスタ制御CPU272の内部で生成されたデータの中から取得する（ステップS108）。

【0061】

本実施例において、共通データとしては、例えば、次のような、主として車両の挙動を表すデータが挙げられる。

- 1) モータMG 1 用駆動回路 1 9 1 のインバータ温度
- 2) モータMG 2 用駆動回路 1 9 2 のインバータ温度
- 3) モータMG 1 の温度
- 4) モータMG 2 の温度
- 5) 直流電圧
- 6) 直流電流
- 7) シフトポジションセンサ 1 6 7 のアナログ電圧
- 8) シフトポジションセンサ 1 6 7 のシフトスイッチ位置
- 9) アクセルセンサ 1 6 5 のアクセルメイン電圧
- 1 0) アクセルセンサ 1 6 5 のアクセルサブ電圧
- 1 1) 補機バッテリー電圧
- 1 2) モータMG 1 の回転数
- 1 3) モータMG 2 の回転数
- 1 4) モータMG 1 のトルク
- 1 5) モータMG 2 のトルク
- 1 6) エンジン 1 5 0 の要求パワー
- 1 7) エンジン 1 5 0 の冷却水温
- 1 8) バッテリー 1 9 4 の残存容量

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は、これに限定されるものではない。即ち、これらすべてのデータを共通データとして記憶する必要はない。また、これら以外のデータを共通データとして記憶しても良い。

【 0 0 6 3 】

続いて、データ選択部 2 7 2 b は、異常判別部 2 7 2 a が決定したダイアグコードに基づいて、そのダイアグコード（即ち、異常事象）に固有であるデータ（固有データ）を、モータ主制御CPU 2 6 2、ブレーキECU 2 2 0、バッテリーECU 2 3 0、及びエンジンECU 2 4 0、並びに各種センサから入力される各

種データや、マスタ制御CPU272の内部で生成されたデータの中から選択して、取得する（ステップS110）。なお、ダイアグコードと選択すべき固有データとの対応関係は、図示せざるROMの中に予め記憶されている。即ち、データ選択部272bは、異常判別部272aが決定したダイアグコードを基にして、そのROMにアクセスし、そのダイアグコードに対応して選択すべき固有データが何であるかを把握した上で、上記した複数のデータの中から、それら固有データを選択して、取得する。

【0064】

異常事象毎の固有データとしては、例えば、次のようなものが一例として挙げられる。

[1] 異常事象：エンジンのトルク不足でエネルギー収支破綻の場合

- 1) スロットル開度
- 2) 空燃比補正量
- 3) 吸入空気量
- 4) 点火時期
- 5) ガソリン残量（ガス欠）

[2] 異常事象：インバータの過電流の場合

- 1) 電流フィードバック補正量
- 2) 三相電流値
- 3) 位相角

【0065】

なお、本発明は、これに限定されるものではなく、異常事象毎に、種々のデータが考えられる。

【0066】

次に、書き込み部272cは、取得した共通データと固有データを、フリーズフレームデータとして、EEPROM280のフリーズフレームデータ記憶領域に書き込む（ステップS112）。本実施例において、フリーズフレームデータ記憶領域は、図6（a）に示すように、1つのダイアグコードに対応する1フレーム分のフリーズフレームデータを14バイトとして、4つのフリーズフレーム

データ（即ち、4つのダイアグコードに対応する分のフリーズフレームデータ）を記憶することが可能となっている。また、フリーズフレームデータ記憶領域は、各フレーム毎に、それぞれ、共通データを記憶するための共通データ部と、固有データを記憶するための固有データ部と、に分かれており、共通データ部として6バイト分、固有データ部として8バイト分が割り当てられている。なお、これらバイト数や記憶可能なデータの数などは、一例に過ぎず、本発明はこれに限定されるものではない。

【0067】

例えば、異常判別部272aで決定したダイアグコードが、上述したように「P1300」であって、書き込み部272cの取得した共通データが、各2バイトの3つのデータ $\alpha t1$ 、 $\beta t1$ 、 $\gamma t1$ であり、データ選択部272bがダイアグコード「P1300」について取得した固有データが、各2バイトの4つのデータ $a t1$ 、 $b t1$ 、 $c t1$ 、 $d t1$ である場合、書き込み部272cは、それら共通データ $\alpha t1$ 、 $\beta t1$ 、 $\gamma t1$ と固有データ $a t1$ 、 $b t1$ 、 $c t1$ 、 $d t1$ を、図6（b）に示すように、フレーム1のフリーズフレームデータとしてフリーズフレームデータ記憶領域の先頭に書き込む。このとき、書き込み部272cは、計 3×2 バイトの共通データ $\alpha t1$ 、 $\beta t1$ 、 $\gamma t1$ を共通データ部に、計 4×2 バイトの固有データ $a t1$ 、 $b t1$ 、 $c t1$ 、 $d t1$ を固有データ部に、書き込むようにする。

【0068】

こうして、1つの異常事象についてフリーズフレームデータの書き込みが終了したら、再び、ステップS102の処理に戻り、以下同様の処理が繰り返される。

【0069】

この結果、マスタ制御CPU272は、異常を検出する度に、その異常事象に対応するダイアグコードを、図5に示すように、EEPROM280におけるダイアグコード記憶領域の次の空いている場所に書き込むと共に、共通データと、そのダイアグコードに対応する固有データと、をフリーズフレームデータとして、図6に示すように、フリーズフレームデータ記憶領域の次の空いている場所に

書き込むことになる。

【 0 0 7 0 】

即ち、2回目の異常検出において、判別した異常事象に対応するダイアグコードが例えば「P 1 1 0 0」であるとする、図 5 (c) に示すように、ダイアグコードとして、その「P 1 1 0 0」を、前回記憶した「P 1 3 0 0」の次の場所へ書き込み、フリーズフレームデータとしては、図 6 (c) に示すように、1回目と共通の共通データ $\alpha t 2$, $\beta t 2$, $\gamma t 2$ と、上記ダイアグコード「P 1 1 0 0」に対応する固有データ $e t 2$, $f t 2$, $g t 2$, $h t 2$ を、前回記憶したフリーズフレームデータの次の場所へ書き込むことになる。

【 0 0 7 1 】

但し、2回目の共通データ $\alpha t 2$, $\beta t 2$, $\gamma t 2$ は、1回目の共通データ $\alpha t 1$, $\beta t 1$, $\gamma t 1$ と、データの種別は同じであるが、取得された時刻が1回目と2回目とでは異なるため、データの内容自体は異なっている。これは、3回目、4回目の異常検出の場合でも同様である。

【 0 0 7 2 】

また、3回目の異常検出において、判別した異常事象に対応するダイアグコードが例えば「P 1 2 0 0」であるとする、図 5 (d) に示すように、ダイアグコードとして、その「P 1 2 0 0」を次の場所へ書き込み、図 6 (d) に示すように、フリーズフレームデータとして、1回目や2回目と共通の共通データ $\alpha t 3$, $\beta t 3$, $\gamma t 3$ の他、上記ダイアグコード「P 1 2 0 0」に対応する固有データ $i t 3$, $j t 3$, $k t 3$, $l t 3$ を次の場所へ書き込むことになる。さらに、4回目の異常検出において、判別した異常事象に対応するダイアグコードが例えば「P 1 5 0 0」であるとする、図 5 (e) に示すように、ダイアグコードとして、その「P 1 5 0 0」をさらに次の場所へ書き込み、図 6 (e) に示すように、フリーズフレームデータとして、1～3回目と共通の共通データ $\alpha t 4$, $\beta t 4$, $\gamma t 4$ の他、上記ダイアグコード「P 1 5 0 0」に対応する固有データ $m t 4$, $n t 4$, $o t 4$, $p t 4$ をさらに次の場所へ書き込むことになる。

【 0 0 7 3 】

このように、本実施例では、異常を検出する度に、ダイアグコード及びフリー

ズフレームデータを、各記憶領域の次の空いている場所書き込むことにより、各記憶領域では、ダイアグコードやフリーズフレームデータが、それぞれ、異常を検出された順序で記憶されることになる。なお、異常検出された順序をより明確に表すために、その順番に対応した番号や記号を、ダイアグコードやフリーズフレームデータと併せて記憶するようにしても良い。

【 0 0 7 4 】

こうして、4つ分の異常事象について、ダイアグコードと、それに対応するフリーズフレームデータをEEPROM280に書き込むと、EEPROM280において空きの領域がなくなるため、その後は、異常を検出しても、書き込み部272cは、それ以上、ダイアグコードも、フリーズフレームデータも、EEPROM280に書き込まない。即ち、一度異常事象が発生すると、それについてのダイアグコードやフリーズフレームデータは上書きせずに、異常診断が行われるまで、保持しなければならない。しかし、発生する異常事象の数が多くなると、その分、保持すべきダイアグコードやフリーズフレームデータも多くなるため、EEPROM280の記憶容量が足りなくなる。そこで、本実施例では、上述したように、記憶する異常事象の数（即ち、フレームの数）を4に限定して、5つ目以降、異常事象を検出しても、書き込まないようにしている。なお、これら記憶可能な異常事象の数（即ち、フレームの数）は、前述したとおり一例に過ぎず、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 7 5 】

D-3. フリーズフレームデータ読み出処理：

次に、異常診断を行うために、EEPROM280に記憶されたフリーズフレームデータを読み出す場合の処理について簡単に説明する。

【 0 0 7 6 】

図7はEEPROM280の記憶されたフリーズフレームデータの読み出し処理を説明するための説明図である。異常診断を行う場合、利用者は、異常診断ツールであるダイアグテスタを車両内の所定の部位に設けられたコネクタ（図示せず）に接続して、そのダイアグテスタを操作する。すると、まず、ダイアグテスタがマスタ制御CPU272に対して、EEPROM280に記憶しているダイ

アグコードの数を要求し、それにより、読み出し部 2 7 2 d が、EEPROM 2 8 0 から、記憶しているダイアグコードの数を取得して、ダイアグテストに出力する。次に、ダイアグテストがダイアグコードの読み出しを要求すると、読み出し部 2 7 2 d が、EEPROM 2 8 0 から、記憶しているダイアグコードを順次読み出して、ダイアグテストに出力する。具体的には、EEPROM 2 8 0 のダイアグコード記憶領域に、図 5 に示したように、ダイアグコードが記憶されている場合には、ダイアグコードとして、「P 1 3 0 0」, 「P 1 1 0 0」, 「P 1 2 0 0」, 「P 1 5 0 0」が順次出力されることになる。即ち、ダイアグコードは、異常が検出された順序でダイアグテストに出力されることになる。なお、前述したように、異常検出された順番に対応した番号や記号をダイアグコードなどと併せて記憶している場合には、それら番号や符号を読み出して、ダイアグテストに出力することにより、異常検出された順序をダイアグテストにより明確に認識させることができる。

【 0 0 7 7 】

続いて、ダイアグテストがパラメータ ID (PID) とフレーム番号とを指定して、フリーズフレームデータの読み出しを要求すると、読み出し部 2 7 2 d が、指定された PID とフレーム番号に従って、対応するフレームのフリーズフレームデータを EEPROM 2 8 0 から読み出して、ダイアグテストに出力する。

【 0 0 7 8 】

例えば、ダイアグテストが、図 7 (a - 1) に示すように、PID として「0」を指定し、フレーム番号として「1」を指定した場合、読み出し部 2 7 2 d は、EEPROM 2 8 0 に記憶されているフレーム 1 のフリーズフレームデータのうち、最初の 8 バイト分のデータを読み出して、ダイアグテストに出力する。続いて、ダイアグテストが、図 7 (a - 2) に示すように、PID として「1」を指定し、フレーム番号として「1」を指定すると、読み出し部 2 7 2 d は、フレーム 1 のフリーズフレームデータのうち、次の 8 バイト分のデータを読み出して、ダイアグテストに出力する。

【 0 0 7 9 】

即ち、本実施例では、読み出し部 2 7 2 d は、PID が「0」の場合は、最初

の8バイト分のデータを読み出し、PIDが「1」の場合は、次の8バイト分のデータを読み出すように構成されている。但し、フリーズフレームデータ記憶領域は、1フレーム分が14バイトしかないため、PIDが「1」の場合は、実際には6バイト分のデータしか読み出されず、残りの2バイト分は空きデータとして、ダイアグテストに出力される。

【0080】

従って、以上の読み出しによって、ダイアグテストには、まず、図7(a-1)に示したように、フレーム1における3つの共通データ $\alpha t1$, $\beta t1$, $\gamma t1$ と1つの固有データ $a t1$ の計8バイト分のデータが出力され、次に、図7(a-2)に示したように、フレーム1における残りの3つの固有データ $b t1$, $c t1$, $d t1$ と空きデータの計8バイト(実質6バイト)分のデータが出力される。

【0081】

次に、ダイアグテストが、図7(b-1)に示すように、PIDとして再び「0」を指定し、フレーム番号として今度は「2」を指定すると、読み出し部272dは、EEPROM280に記憶されているフレーム2のフリーズフレームデータのうち、最初の8バイト分のデータ、即ち、3つの共通データ $\alpha t2$, $\beta t2$, $\gamma t2$ と1つの固有データ $e t2$ を読み出して、ダイアグテストに出力する。続いて、ダイアグテストが、図7(b-2)に示すように、PIDとして「1」を指定し、フレーム番号として「2」を指定すると、読み出し部272dは、フレーム2のフリーズフレームデータのうち、次の8バイト(実質6バイト)分のデータ、即ち、残りの3つの固有データ $f t2$, $g t2$, $h t2$ を読み出して、ダイアグテストに出力する。

【0082】

以下同様にして、フレーム番号を「3」、「4」に代えて、PIDを「0」、「1」と順次指定することにより、フレーム3とフレーム4のフリーズフレームデータを、ダイアグテストに出力させることができる。

【0083】

ダイアグテストは、前述したように、先にダイアグコードを取得しているので

、フレーム1～4の各フリーズフレームデータがどのダイアグコードに対応しているかを把握している。従って、1フレーム分のフリーズフレームデータがダイアグテストに出力される度に、ダイアグテストは、対応するダイアグコードと、そのフリーズフレームデータを構成している各データの値を、ディスプレイに表示することができる。従って、利用者は、予め用意された仕様書などによって、その表示されたダイアグコードから、そのフリーズフレームデータを構成している各データが何のデータであるかを確認する。即ち、本実施例では、フリーズフレームデータは共通データと固有データとに分かれており、共通データについては、それを構成する各データの種類の種類が各ダイアグコードで同じであるので、共通データを構成している各データが何のデータであるかを把握することは容易であるが、固有データについては、それを構成する各データの種類の種類が各ダイアグコードでそれぞれ異なっているため、仕様書等で確認しないと、それらデータが何のデータであるのかを把握するのは困難だからである。

【0084】

但し、ダイアグテストが、ダイアグコードと固有データを構成している各データの種類の種類との対応関係を表すテーブルを持っている場合には、ダイアグテストは、表示する際、ダイアグコードと共に、そのフリーズフレームデータを構成している各データが何のデータであるかと、それらデータの値と、を併せて表示させることができる。

【0085】

こうして、利用者は、ダイアグテストに表示されたダイアグコードとフリーズフレームデータの内容を基にして、異常診断を行う。

【0086】

D-4. 実施例の効果：

以上説明したように、本実施例では、異常を検出したときに記憶するフリーズフレームデータとして、異常事象の違いに関わらず共通の共通データだけでなく、判別した異常事象に固有である固有データも併せて記憶するようにしている。従って、後に、この記憶したフリーズフレームデータを読み出して異常診断を行う場合に、フリーズフレームデータ中の、異常事象に固有の固有データを利用す

ることによって、発生した異常事象の解析や再現を容易に行うことができる。また、フリーズフレームデータ中の、共有データを利用することより、異常事象毎に、異常発生時における車両の挙動などを明確に把握することができると共に、種々の観点から異常事象を解析することができ、その異常事象を他の異常事象と比較して解析することも可能となる。

【 0 0 8 7 】

また、EEPROM 280におけるフリーズフレームデータ記憶領域のうち、固有データ部は、異常事象毎に異なる固有データが記憶されるが、本実施例では、図6に示したように、この固有データ部を、各固有データがそれぞれ専用でしか利用できない専用記憶領域ではなく、各固有データが共同で利用することができる共有記憶領域として設けている。従って、EEPROM 280の記憶領域を無駄に消費することなく、最適に利用することが可能となる。

【 0 0 8 8 】

また、図6に示したように、各固有データのデータ長は、異常事象の違いに関わらず、8バイトと一定であり、固有データを構成する各データのデータ長も、それぞれ、2バイトと一定であるため、フリーズフレームデータの書き込みや読み出しを容易に行うことができる。

【 0 0 8 9 】

E. 変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【 0 0 9 0 】

E-1. 変形例1：

上記した実施例では、各固有データのデータ長は、異常事象の違いに関わらず、8バイトと一定としたが、図8または図10に示すように、異常事象毎に、固有データのデータ長を変えて、フリーズフレームデータ全体のデータ長を変えるようにしても良い。

【 0 0 9 1 】

また、上記した実施例では、固有データを構成する各データのデータ長は、2バイトと一定であったが、図9または図10に示すように、異常事象毎に、固有データを構成する各データのデータ長を変えるようにしても良い。

【0092】

また、上記した実施例では、1つのフレームについて、フリーズフレームデータを空き領域を設けることなく記憶するようにしていたが、図11に示すように、記憶領域の途中に空き領域を設けて、記憶するようにしても良い。

【0093】

また、上記した実施例では、フリーズフレームデータ記憶領域において、固有データ部を、各固有データが共同で利用することができる共有記憶領域として設けていたが、EEPROM280の記憶容量に余裕がある場合には、固有データ部を、図12に示すように、各固有データがそれぞれ専用でしか利用できない専用記憶領域として設けるようにしても良い。

【0094】

E-2. 変形例2:

上記した実施例では、メインECU210におけるマスタ制御CPU272及びEEPROM280を用い、メインECU210の管理下で発生した異常事象について、異常診断データを記憶する場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、ブレーキECU220において、ブレーキECU220の管理下で発生した異常事象について、異常診断データを記憶するようにしても良いし、バッテリーECU230、エンジンECU240において、各々の管理下で発生した異常事象について、異常診断データを記憶するようにしても良い。

【0095】

E-3. 変形例3:

上記した実施例では、ダイアグテストからのPIDが「0」の場合は、最初の8バイト分のデータを読み出し、PIDが「1」の場合は、次の8バイト分のデータを読み出すようにしていたが、これは一例であって、PIDと読み出すべきデータの関係は、これに限定されるものではない。即ち、ダイアグテストからP

I Dが指定された場合、どのようなデータを何バイト分読み出すかは必要に応じて任意に設定することが可能である。

また、上記した実施例では、P I Dとフレーム番号を指定することにより、所望のフリーズフレームデータを読み出すようにしていたが、これは一例であって、他のパラメータを用いることによって、所望のフリーズフレームデータを読み出すようにしても良い。

【0096】

E-4. 変形例4:

上記各実施例では、動力調整装置としてモータMG1とプラネタリアギアを用いて、エンジンの動力を車軸と第1のモータMG1とに分配するいわゆる機械分配式のハイブリッド車両について説明したが、本発明は、動力調整装置として、プラネタリアギアを用いずに、対ロータ構成であるモータMG1のみを用いて、電氣的にエンジンの動力を分配するいわゆる電気分配式のハイブリッド車両にも適用可能である。この場合のモータMG1は、通常のロータであるインナロータの他に、ケースに固定されたステータではなく、回転可能なアウトロータを有しており、対ロータ構成となっている。なお、このような電気分配式のハイブリッド車両については、例えば本出願人により開示された特開平9-46965号公報に開示されているので、ここではその説明は省略する。

【0097】

また、本発明は、ハイブリッド車両の他、通常のガソリン車、ディーゼル車、メタノール車、電気自動車、さらには、二輪車、飛行機、船舶などの種々の移動体に適用可能である。さらに、本発明は、移動体以外の制御にも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例としての異常診断システムが適用されるハイブリッド車両の全体構成を示す説明図である。

【図2】

実施例における制御システム200のより詳細な構成を示すブロック図である

【図 3】

図 1 のハイブリッド車両に適用される異常診断システムの要部の構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す異常診断システムによるフリーズフレームデータ記憶処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のダイアグコード記憶領域と、そこに順次記憶されるダイアグコードと、を示す説明図である。

【図 6】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域と、そこに順次記憶されるフリーズフレームデータと、を示す説明図である。

【図 7】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 の記憶されたフリーズフレームデータの読み出し処理を説明するための説明図である。

【図 8】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域に記憶されたフリーズフレームデータの他の例を示す説明図である。

【図 9】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域に記憶されたフリーズフレームデータの別の例を示す説明図である。

【図 1 0】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域に記憶されたフリーズフレームデータのさらに他の例を示す説明図である。

【図 1 1】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域に記憶されたフリーズフレームデータのさらに別の例を示す説明図である。

【図 1 2】

図 3 に示す E E P R O M 2 8 0 内のフリーズフレームデータ記憶領域に記憶されたフリーズフレームデータの他の例を示す説明図である。

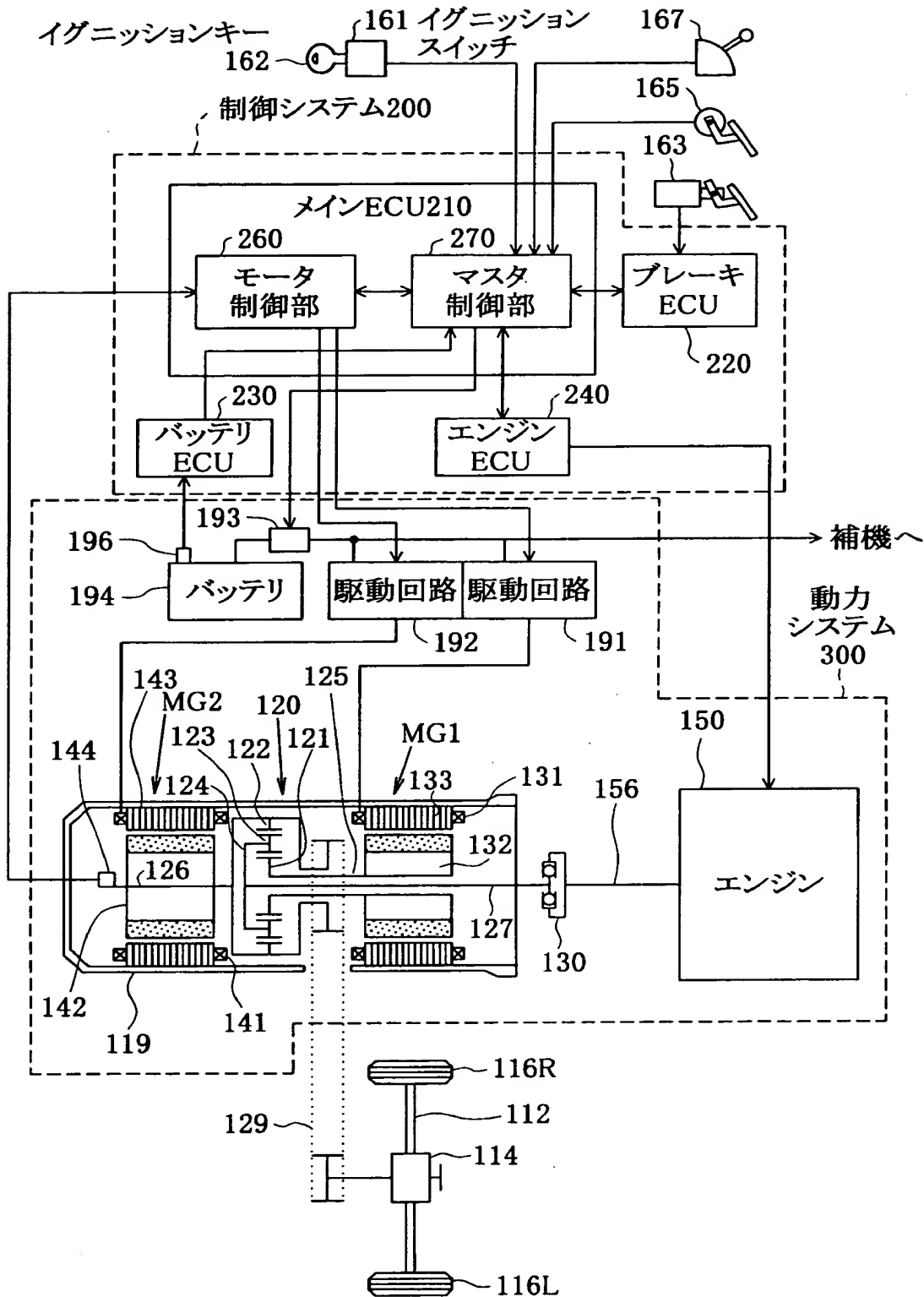
【符号の説明】

- 1 1 2 …車軸
- 1 1 4 …デファレンシャルギア
- 1 1 6 R, 1 1 6 L …車輪
- 1 1 9 …ケース
- 1 2 0 …プラネタリギヤ
- 1 2 1 …サンギヤ
- 1 2 2 …リングギヤ
- 1 2 3 …プラネタリピニオンギヤ
- 1 2 4 …プラネタリキャリア
- 1 2 5 …サンギヤ軸
- 1 2 6 …リングギヤ軸
- 1 2 7 …プラネタリキャリア軸
- 1 2 9 …チェーンベルト
- 1 3 0 …ダンパ
- 1 3 1, 1 4 1 …三相コイル
- 1 3 2, 1 4 2 …ロータ
- 1 3 3, 1 4 3 …ステータ
- 1 4 4 …回転数センサ
- 1 4 9 …バッテリー
- 1 5 0 …エンジン
- 1 5 6 …クランクシャフト
- 1 6 1 …イグニッションスイッチ
- 1 6 2 …イグニッションキー
- 1 6 3 …ブレーキセンサ
- 1 6 5 …アクセルセンサ
- 1 6 7 …シフトポジションセンサ

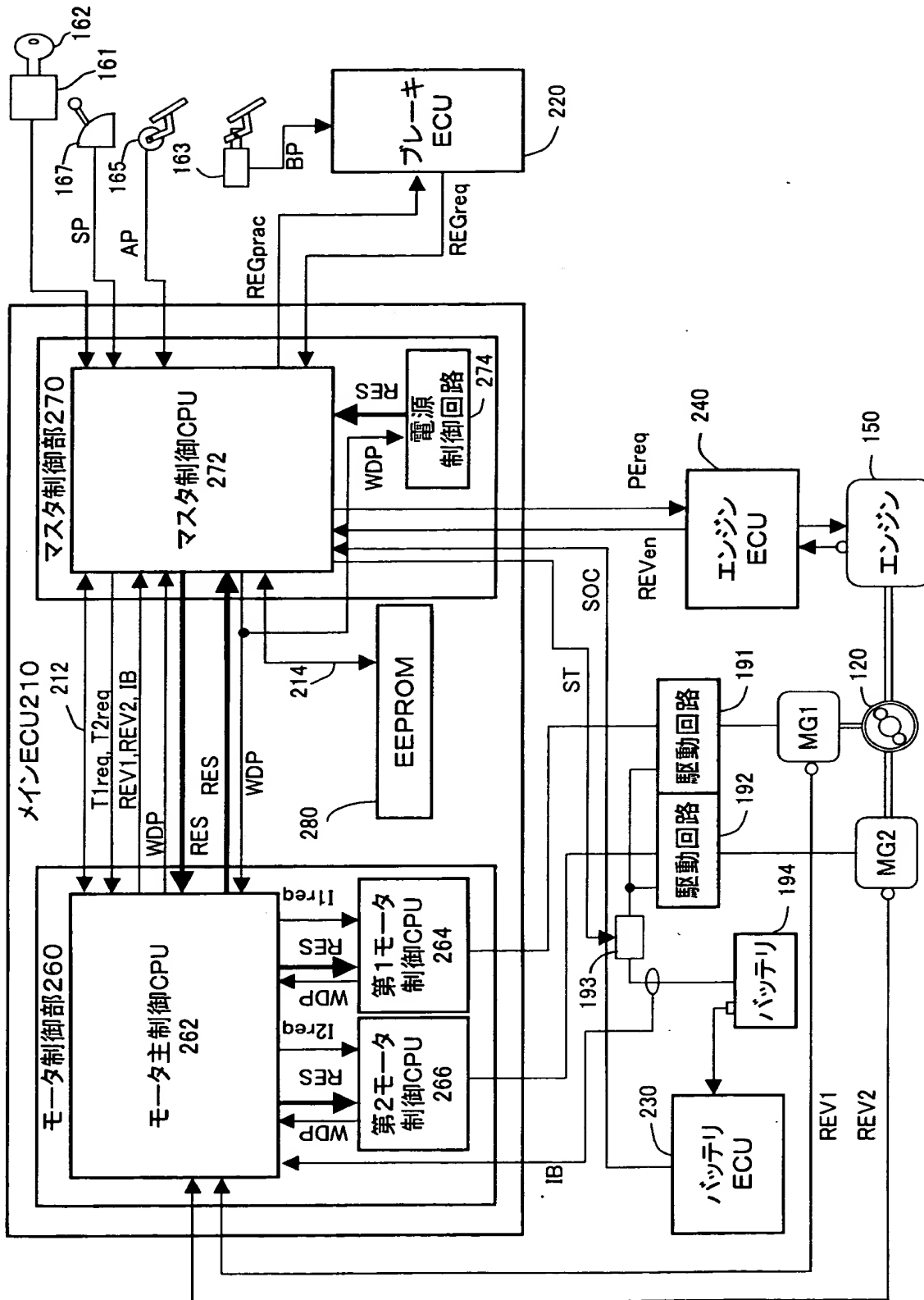
1 9 1, 1 9 2 … 駆動回路
1 9 3 … システムメインリレー
1 9 4 … バッテリ
1 9 6 … バッテリセンサ
2 0 0 … 制御システム
2 1 0 … メイン E C U
2 1 2 … 双方向通信配線
2 1 4 … 双方向通信配線
2 2 0 … ブレーキ E C U
2 3 0 … バッテリ E C U
2 4 0 … エンジン E C U
2 6 0 … モータ制御部
2 6 2 … モータ主制御 C P U
2 6 4, 2 6 6 … モータ制御 C P U
2 7 0 … マスタ制御部
2 7 2 … マスタ制御 C P U
2 7 2 a … 異常判別部
2 7 2 b … データ選択部
2 7 2 c … 書き込み部
2 7 2 d … 読み出し部
2 7 4 … 電源制御回路
2 8 0 … E E P R O M
3 0 0 … 動力システム
M G 1 … 第 1 のモータ
M G 2 … 第 2 のモータ

【書類名】 図面

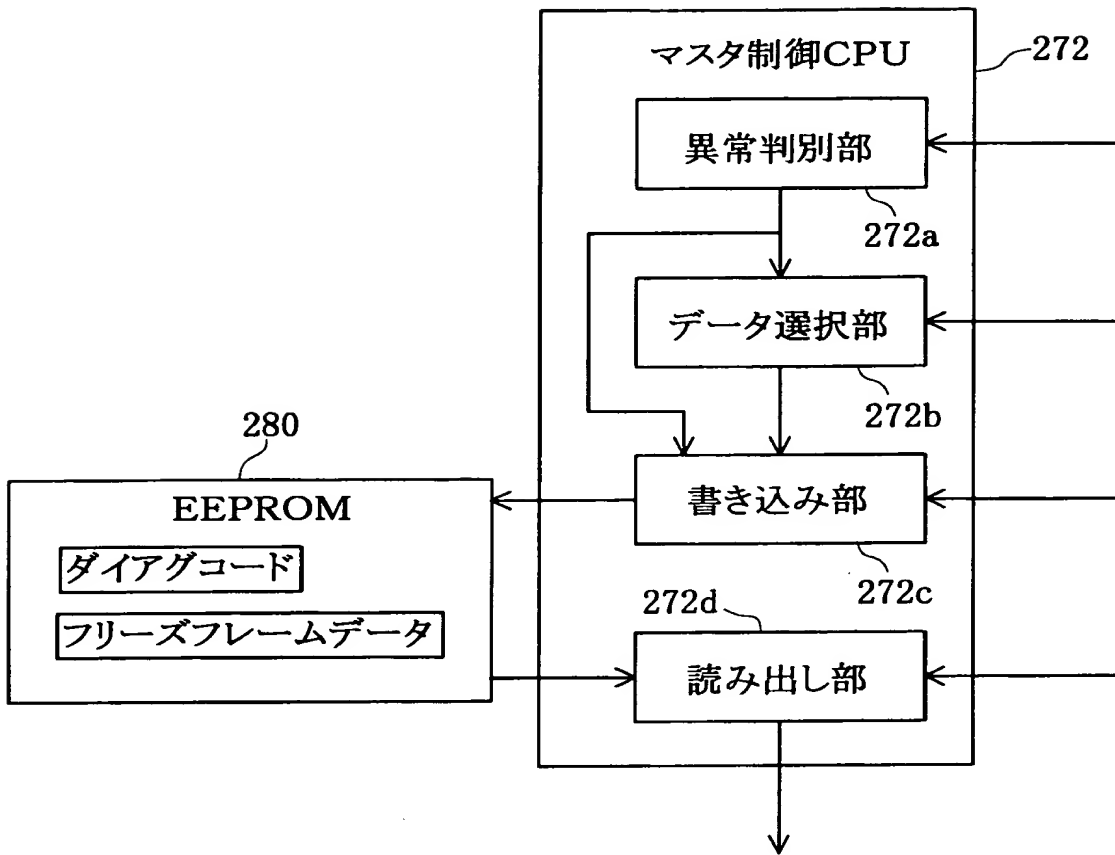
【図1】



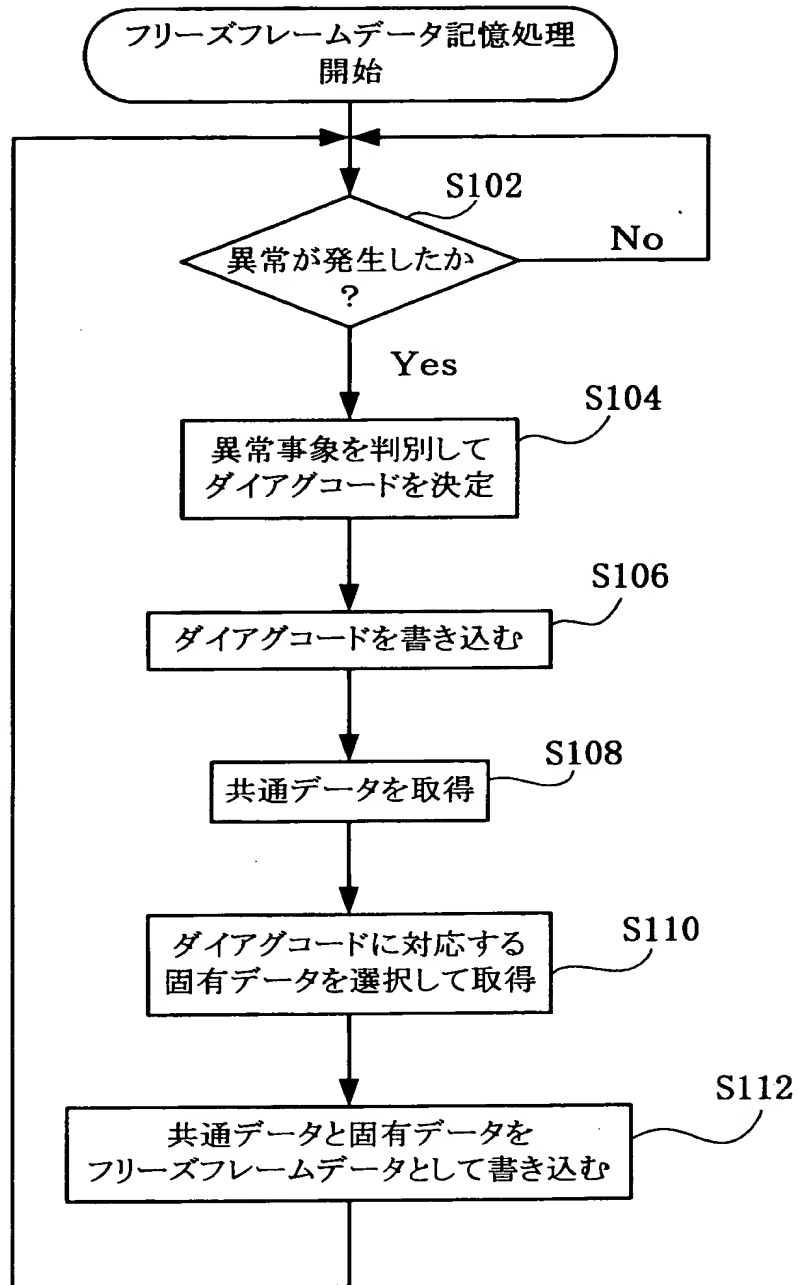
【図2】



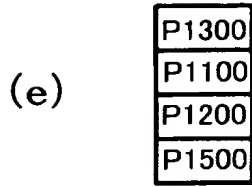
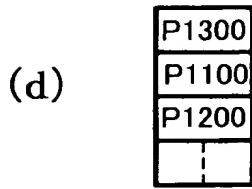
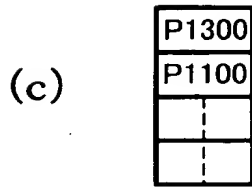
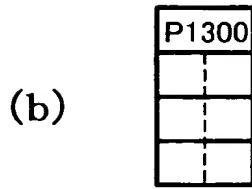
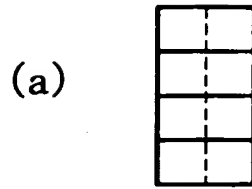
【図 3】



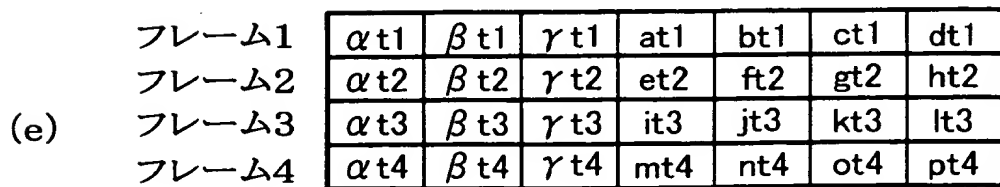
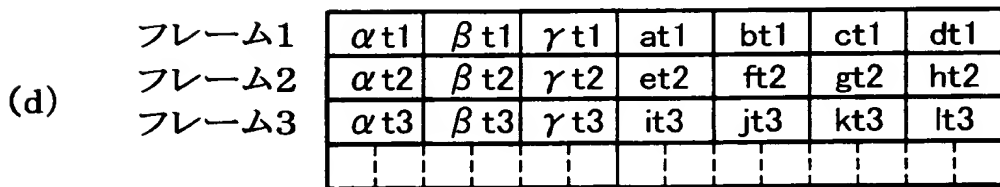
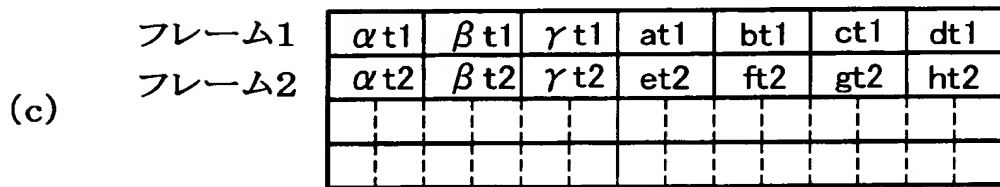
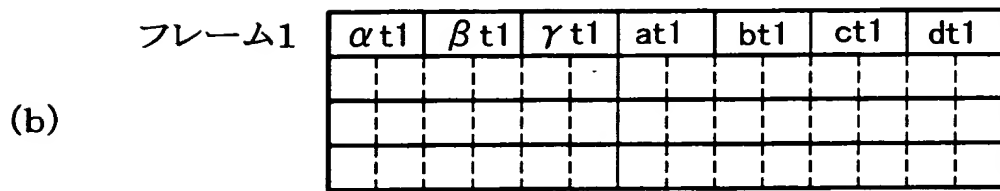
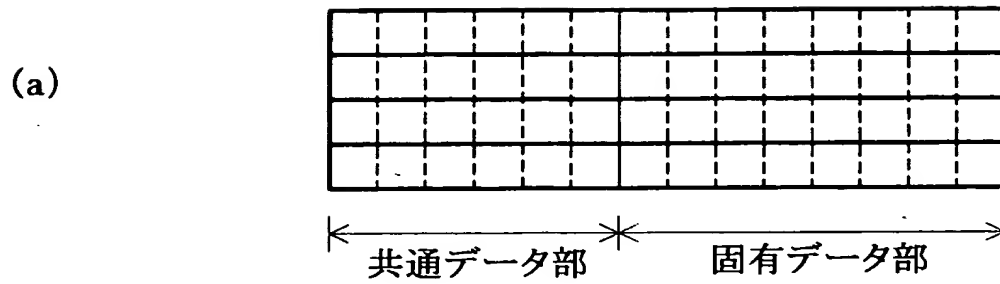
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

(a-1) PID=0, フレーム番号=1

$\alpha t1$	$\beta t1$	$\gamma t1$	at1
-------------	------------	-------------	-----

(a-2) PID=1, フレーム番号=1

bt1	ct1	dt1		
-----	-----	-----	--	--

(b-1) PID=0, フレーム番号=2

$\alpha t2$	$\beta t2$	$\gamma t2$	et2
-------------	------------	-------------	-----

(b-2) PID=1, フレーム番号=2

ft2	gt2	ht2		
-----	-----	-----	--	--

(c-1) PID=0, フレーム番号=3

$\alpha t3$	$\beta t3$	$\gamma t3$	it3
-------------	------------	-------------	-----

(c-2) PID=1, フレーム番号=3

jt3	kt3	lt3		
-----	-----	-----	--	--

(d-1) PID=0, フレーム番号=4

$\alpha t4$	$\beta t4$	$\gamma t4$	mt4
-------------	------------	-------------	-----

(d-2) PID=1, フレーム番号=4

nt4	ot4	pt4		
-----	-----	-----	--	--

【図 8】

フレーム1	$\alpha t1$	$\beta t1$	$\gamma t1$	at1	bt1	ct1	dt1
フレーム2	$\alpha t2$	$\beta t2$	$\gamma t2$	ft2	ht2		
フレーム3	$\alpha t3$	$\beta t3$	$\gamma t3$	it3	kt3	lt3	
フレーム4	$\alpha t4$	$\beta t4$	$\gamma t4$	mt4	nt4		

【図 9】

フレーム1	$\alpha t1$	$\beta t1$	$\gamma t1$	at1	bt1	ct1	dt1
フレーム2	$\alpha t2$	$\beta t2$	$\gamma t2$	et2	ft2	ht2	
フレーム3	$\alpha t3$	$\beta t3$	$\gamma t3$	it3	kt3	lt3	
フレーム4	$\alpha t4$	$\beta t4$	$\gamma t4$	mt4	nt4	pt4	

【図 1 0】

フレーム1	$\alpha t1$	$\beta t1$	$\gamma t1$	at1	bt1	ct1	dt1
フレーム2	$\alpha t2$	$\beta t2$	$\gamma t2$	ft2	ht2		
フレーム3	$\alpha t3$	$\beta t3$	$\gamma t3$	it3	kt3	lt3	
フレーム4	$\alpha t4$	$\beta t4$	$\gamma t4$	mt4	nt4		

【図 1 1】

フレーム1	$\alpha t1$	$\beta t1$	$\gamma t1$	at1	bt1	ct1	dt1
フレーム2	$\alpha t2$	$\beta t2$	$\gamma t2$	ft2			ht2
フレーム3	$\alpha t3$	$\beta t3$	$\gamma t3$	it3	kt3	lt3	
フレーム4	$\alpha t4$	$\beta t4$	$\gamma t4$		mt4	nt4	

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 後の異常診断に際して発生した異常事象の解析や再現が容易となる異常診断データを記憶させるようにする。

【解決手段】 異常判別部 2 7 2 a はマスタ制御 CPU 2 7 2 に入力される種々の信号に基づいて、異常の発生を検出し、その異常事象を判別する。データ選択部 2 7 2 b は、判別した異常事象に対応して、その異常事象に固有の固有データを、マスタ制御 CPU 2 7 2 に入力されるデータやマスタ制御 CPU 2 7 2 内で生成されるデータの中から選択する。書き込み部 2 7 2 c は、選択した固有データを、異常事象の違いに関わらず共通である共通データと共に、フリーズフレームデータとして EEPROM 2 8 0 に書き込む。読み出し部 2 7 2 d は、ダイアグテストからの要求に応じて、EEPROM 2 8 0 に記憶されたデータの中から、所望のフリーズフレームデータを読み出す。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社